



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 35 26 879.4  
②② Anmeldetag: 26. 7. 85  
④③ Offenlegungstag: 5. 2. 87

*abgegeben*

DE 3526879 A1

⑦① Anmelder:  
Mächling, Helfried, 4232 Xanten, DE

⑦④ Vertreter:  
Kiefer, W., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 4100 Duisburg

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Unterbinden von Bränden bzw. Explosionen bzw. des Ablaufs unerwünschter Reaktionen bei Luftzutritt von in einem abgegrenzten Volumen befindlichen Gütern, insbesondere von in Tanksattel- bzw. Silozügen zu transportierendem Treibstoff bzw. zu transportierenden chemischen Produkten

Zum Unterbinden von Bränden bzw. Explosionen und zum Unterbinden des Ablaufs unerwünschter Reaktionen bei Luftzutritt von in einem abgegrenzten Volumen befindlichen Gütern, wie zum Beispiel beim Transport von Treibstoff bzw. chemischen Produkten in Tanksattelzügen bzw. in Silozügen wird oberhalb des im abgegrenzten Volumen befindlichen Gutes eine Schutzgasatmosphäre erzeugt und/oder aufrechterhalten, indem zum Beispiel vor dem Füllen des Tanks ein Polster von Stickstoff erzeugt wird, das auf dem Treibstoff beim Einfüllen schwimmt und die Luft aus dem Tank nach Art eines Kolbens verdrängt.

Es ist auch möglich nach dem Einfüllen des Treibstoffs bzw. eines anderen Gutes Stickstoff einzuleiten und eine Stickstoffschicht zu bilden, die das Gut gegen die Luft abschirmt. Die Vorrichtung weist mindestens einen Vorratsbehälter mit Schutzgas, mindestens eine von dem Schutzgasbehälter zu dem abgegrenzten Volumen führende Verbindungsleitung für die Zufuhr von Schutzgas in das abgegrenzte Volumen und ein in der Verbindungsleitung angeordnetes Ventil zur Freigabe der Zufuhr des Schutzgases auf.

DE 3526879 A1

## Patentansprüche

- 1.) Verfahren zum Unterbinden von Bränden bzw. Explosionen bzw. des Ablaufs unerwünschter Reaktionen bei Luftzutritt von in einem abgegrenzten Volumen befindlichen Gütern, insbesondere von in Tanksattel- bzw. Silozügen zu transportierendem Treibstoff bzw. zu transportierenden chemischen Produkten, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des im abgegrenzten Volumen befindlichen Gutes eine Schutzgasatmosphäre erzeugt und/oder aufrechterhalten wird.
- 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Füllen des abgegrenzten Volumens mit dem Gut, das abgegrenzte Volumen mit einem Schutzgas gespült bzw. verfüllt, eine Schutzgasatmosphäre hergestellt und während des Lagers bzw. des Transportes des Gutes aufrechterhalten wird.
- 3.) Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Füllen und/oder Entleeren des abgegrenzten Volumens die Versorgungsleitungen mit Schutzgas durchspült werden.
- 4.) Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des im abgegrenzten Volumen befindlichen Gutes das Mischungsverhältnis des Gemisches aus Luft und verdampftem Gut bzw. in Luft suspendierten Gut bestimmt und bei Erreichen des kritischen Gemisches Schutzgas zur Erzeugung und Aufrechterhaltung des unterkritischen Mischungsverhältnisses dem abgegrenzten Volumen zugeleitet wird.
- 5.) Verfahren nach Anspruch 1, 2, oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des im abgegrenzten Volumen befindlichen Gutes die Temperatur gemessen und bei Erreichen einer vorgegebenen Grenztemperatur ein Schutzgas eingeleitet wird.
- 6.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Lagerung bzw. zum Transport eines mit dem abgegrenzten Volumen durch Reibung elektrostatische Ladungen bildenden Gutes oberhalb des Gutes ein Schutzgaspolster erzeugt wird.
- 7.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Schutzgas Stickstoff verwendet wird.
- 8.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Schutzgas Kohlendioxid bzw. Halon verwendet wird.
- 9.) Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schutzgas ein Indikatorgas zugesetzt wird.
- 10.) Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch mindestens einen Vorratsbehälter ( ) mit Schutzgas, mindestens eine von dem Schutzgasbehälter zu dem abgegrenzten Volumen führende Verbindungsleitung ( ) für die Zufuhr von Schutzgas in das abgegrenzte Volumen und ein in der Verbindungsleitung angeordnetes Ventil ( ) zur Freigabe der Zufuhr des Schutzgases.
- 11.) Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das abgegrenzte Volumen eine Entlüftungsleitung ( ) aufweist.
- 12.) Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungsleitung bzw. das abgegrenzte Volumen eine Anzeigevorrichtung ( ) für die Menge der verdrängten Luft

hat

- 13.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungsleitung bzw. das abgegrenzte Volumen eine Anzeigevorrichtung für die Zusammensetzung des beim Einfüllen des Gutes entweichenden Gemisches aus Schutzgas und verdampftem Gut bzw. aus Schutzgas, Luft und verdampftem Gut hat.
- 14.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung eine Einrichtung ( ) zur Abgabe eines Warnsignals bei Erreichen eines Schwellwertes der Zusammensetzung des Luft/Schutzgas-Gemisches bzw. des Gemisches aus Luft/Schutzgas und verdampftem Gut hat.
- 15.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das abgegrenzte Volumen der Tank, das Silo, der Container oder der Aufbau eines Fahrzeuges ist und daß das Ventil vom Fahrerhaus bzw. Steuerstand aus betätigbar ist.
- 16.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil ein pneumatisch vorgesteuertes Ventil ( ) ist, in dessen Steuerleitung ( ) ein Wegeventil ( ) angeordnet ist, das die Verbindung zu dem an die Steuerleitung angeschlossenen Druckluftbehälter ( ) des Fahrzeuges freigibt bzw. sperrt.
- 17.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter und das Ventil eine auf einem Rahmen angeordnete Baugruppe bilden, die mit dem Fahrgestell des Fahrzeuges verbindbar ist und Kupplungen für die Versorgungsleitung und die Steuerleitung aufweist.
- 18.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das abgegrenzte Volumen der Aufbau eines Müll- bzw. Sondermüllfahrzeuges ist, daß der Vorratsbehälter und das Ventil eine auf einem Rahmen angeordnete Baugruppe bilden, die in dem Aufbau hinter dem Schild angeordnet ist und die Kupplungen für die Versorgungsleitung und die Steuerleitung aufweist.
- 19.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das abgegrenzte Volumen ein Container ( ) für den Straßen- und/oder Schienenverkehr und/oder für den Wassertransport und/oder für den Lufttransport ist, seine Tür (51) gasdichte Dichtungen (52) aufweist und daß der Behälter eine Kupplung (53) für die Versorgungsleitung und eine Kupplung (54) für einen Entlüftungsstutzen mit der Anzeigevorrichtung für das Gemisch hat.
- 20.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das abgegrenzte Volumen ein einbaubarer Silo ist und eine als Steigleitung ausgebildete Schutzgasleitung mit Düsen für das Schutzgas hat.
- 21.) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das abgegrenzte Volumen das Gehäuse einer Trafostation mit Anschlußleitungen für die Zufuhr des Schutzgases ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Unterbinden von Bränden bzw. Explosionen von in abgegrenzten Volumina befindlichen Gütern, insbesondere von in Tanksattelzügen zu transportierendem Treibstoff bzw.

chemischen Produkten, sowie Vorrichtungen zum Durchführen des Verfahrens.

Beim Transport von Mineralölprodukten aller Gefahrenklassen nach ADNR-IMCO und nach den Vorschriften des Straßen- und Schienenverkehrs wie zum Beispiel von Benzin, Kerosin, Dieseldieselkraftstoffen, Methanol, Oleum, Stäuben usw. in Tanks, Silos, Containern usw. im Straßen- und Schienenverkehr, sowie auch beim Transport zu Wasser, sowie auch bei Luftfracht treten noch nicht zufriedenstellend gelöste Probleme auf:

In den Tanks, Silos Containern usw. bilden sich oberhalb der Flüssigkeitsspiegel Gemische aus verdampftem Gut und der restlichen, in den Tanks befindlichen Luft, die bei Erreichen der kritischen Zusammensetzung zünden können (kritische Gemische). Diese Gefahren treten auch beim Transport bzw. der Lagerung von flüssigen bzw. verflüssigten Gasen.

Entsprechende Gefahren treten auch beim Transport bzw. der Lagerung von Stäuben, Schüttgütern z. B. Getreidemehl, Braunkohlenstaub usw. auf.

Diese kritischen Gemische können sich selbst entzünden, auch dann, wenn beim Öffnen der Tank- bzw. Silo- bzw. Containerverschlüsse Funken entstehen bzw. genügt bereits das Zuströmen von Frischluft (Selbstentzündung).

Unter abgegrenzten Volumina im Rahmen der Erfindung sind Tanks, Silos, Container, sowie geschlossene bzw. schließbare Behälter aller Art für den Straßen-Schienenverkehr und den Wassertransport und auch für den Lufttransport zu verstehen, weiterhin ortsfeste Tanks, ortsfeste Behälter, ortsfeste Silos, ortsfeste Container und ortsfeste geschlossene bzw. schließbare Behälter aller Art, die zur Lagerung von flüssigen bzw. verflüssigten und auch von gasförmigen Gütern und Schüttgütern bzw. geschütteten Gütern auch von Stäuben und dergleichen dienen, wobei diese Güter mit der umgebenden Luft zündfähige Gemische bilden bzw. durch den Luftzutritt sich selbst entzünden und die gegebenenfalls durch Reibung zum Beispiel mit den Tank- bzw. Silowänden elektrostatische Ladungen erzeugen, welche beim Spannungsausgleich zum Zünden führen.

Im Sinne der Erfindung sind unter Gütern auch zu transportierende und/oder zu lagernde chemische Produkte des Trockensektors (zum Beispiel Pflanzenschutzmittel, Ausgangsprodukte für chemische Lacke, für pharmazeutische Produkte usw.), sowie des flüssigen Bereichs (zum Beispiel Spritzmittel für die pflanzliche menschliche und tierische Behandlung), Altmedikamente, medikamentöse Abfälle aus Arztpraxen, Krankenhäusern, Apotheken, sowie die Abfälle nach dem Abfallkatalog (Kopie beigelegt) zu verstehen, sowie auch solche chemische Produkte, die bei Luftzutritt zu unerwünschten Reaktionen führen.

So bilden Chlorgas, Oleum bei Zutritt feuchter Luft Salzsäure bzw. Schwefelsäure, die ein Atemgift sind.

Daneben gibt es chemische Produkte, in denen bei Luftzutritt unerwünschte chemische Reaktionen ablaufen, wie zum Beispiel Hexamine, Endiamine, Monoäthylamine.

Entsprechende Probleme treten auch in Getreide-, Futtermittelsilos, sowie in Mühlen, Kohlenbunkern insbesondere für Carborat und für Braunkohlenstaub auf, sowie in den für sie entsprechenden transportablen Behältern, wobei dem Unterbinden von Staubexplosionen und dem Unterbinden von Verpuffungen eine wesentliche Bedeutung zukommt.

Insoweit sind unter abgegrenzten Volumina im Sinne der Erfindung auch Silos, Mühlen, Bunker und derglei-

chen, allgemein solche Räume zu verstehen, in denen Staubexplosionen bzw. Verpuffungen auftreten können.

Brände, Explosionen, Verpuffungen treten häufig auch in Müllfahr- und Sondermüllfahrzeugen auf, die bisher im allgemeinen zum Abbrennen dieser Fahrzeuge geführt haben und die in vielen Fällen bisher die Evakuierung der umliegenden Bewohner erforderlich machten.

Brände in Kaufhäusern, Lagerhäusern und dergleichen wurden bisher mit Wasser (Sprinkleranlagen) bekämpft, wobei erhebliche Wasserschäden in Kauf zu nehmen waren.

Unter abgegrenzten Volumina im Sinne der Erfindung sind somit auch Aufbauten dieser Fahrzeuge, Kaufhäuser, Lagerhäuser und dergleichen, sowie deren einzelne Abteilungen bzw. Stockwerke zu verstehen; weiterhin auch Schiffsräume und Ladetanks von Schiffen, beidene die gleichen Probleme wie beim Landtransport auftreten.

Unter Gütern im Sinne der Erfindung sind somit auch der Müll für diese Fahrzeuge und die Güter für diese Waren- und Lagerhäuser, für Kaufhäuser, deren Lager, sowie auch die Lager in Produktionsstätten und Vertriebsstätten zu verstehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das die Bildung zündfähiger Gemische in abgegrenzten Volumina unterbindet bzw. Gemische, die sich der kritischen Zusammensetzung nähern, so zu behandeln, daß der unterkritische Zusammensetzung wieder hergestellt und/oder eingehalten wird bzw. von vornherein sichergestellt ist, daß auftretende Brände und Explosionen in kürzester Zeit gelöscht werden und ihre Ausbreitung verhindert wird, daß Verpuffungen und Explosionen verhindert bzw. abgebrochen werden und auch unerwünschte Reaktionen durch Unterbinden des Luftzutritts, insbesondere an chemische Produkte, verhindert werden.

Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens in den unterschiedlichsten, oben genannten Anwendungsbe- reichen zu schaffen.

Die erste Aufgabe, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß oberhalb des im abgegrenzten Volumen befindlichen Gutes und/oder innerhalb des Gutes eine Schutzgasatmosphäre erzeugt und/oder aufrechterhalten wird.

Bei flüssigen bzw. verflüssigten Gütern wird erfindungsgemäß oberhalb des Flüssigkeitsspiegels entweder von vornherein eine Atmosphäre von Schutzgas erzeugt und aufrechterhalten, wobei sich durch verdampfendes Gut ein Gemisch aus Schutzgas und verdampfendem Gut bildet oder es wird, sobald sich ein Gemisch aus restlicher Luft und verdampftem Gut der kritischen Zusammensetzung zu bilden beginnt, Schutzgas zugeführt bis das Gemisch die unterkritische Zusammensetzung hat.

Beispielsweise kann bei Tankzügen oberhalb des Spiegels im Tank ein Schutzgaspolster in der Weise erzeugt werden, daß in den zu Beginn des Füllens mit Schutzgas gespülten und gefüllten Tank der Treibstoff eingefüllt wird, wobei das Schutzgaspolster auf dem Spiegel schwimmt.

Insbesondere dann, wenn das Schutzgas ein erheblich größeres spezifisches Gewicht als die Luft hat, wird gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung im entleerten Tank zunächst im unteren Bereich ein Polster aus Schutzgas als Schicht erzeugt und dann der Treibstoff an der tiefsten Stelle des Tanks eingeleitet, so daß

daß Schutzgaspolster gewissermaßen als Kolben wirkend beim Füllen des Tanks die Luft aus dem Tank zum Beispiel über ein im Bereich des Doms befindliches, geöffnetes Ventil verdrängt.

Durch diese Maßnahmen werden erhebliche Mengen an Schutzgas eingespart. Weiterhin ist die Gesamtzeit zum Vorbereiten und Füllen des Tanks erheblich verkürzt.

Es kann auch nach dem üblichen Füllen eines Tanks, Silos mit Treibstoff, Schüttgut usw. in den oberhalb des Spiegels des flüssigen bzw. geschütteten Gutes verbleibenden Raum Schutzgas, insbesondere ein Schutzgas mit einem erheblich größeren spezifischen Gewicht als Luft eingeleitet werden, das dann ebenfalls die Luft oberhalb des Gutes und bei Schüttgütern zusätzlich die in dem Schüttgut vorhandene Luft verdrängt.

Im letzteren Falle hat das Schutzgas erhebliche Strömungswiderstände zu überwinden, so daß dann, wenn es darauf ankommt, daß die Luft praktisch vollständig verdrängt wird, es von vornherein vorteilhafter ist, das entleerte Volumen mit Schutzgas zu füllen bevor das Gut eingefüllt wird.

Bei Bunkern, Silos für Kohlenstaub zum Beispiel wird in der gleichen einen oder anderen Weise verfahren.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird nach dem Einleiten des Schutzgases unter Verdrängen der Luft bzw. nach Erzeugen eines Polsters als Schicht im untersten Bereich des Silos, Tanks usw. dieser gegen ein Abströmen des Schutzgases bzw. der auf der Schicht befindlichen Luft gesperrt, so daß bei dem Einbringen des Gutes sich oberhalb des Spiegels des Gutes bzw. zusätzlich in dessen Zwischenräumen (Schüttgütern) ein Druck aufgrund des komprimierten Schutzgases, bzw. komprimierten Luft oberhalb der gleichzeitig komprimierten Schutzgasschicht bzw. der komprimierten Schutzgasatmosphäre des Gemisches aus Schutzgas und/oder Luft und/oder verdampftem Gut aufbaut, wodurch eine zusätzliche Sicherheitsreserve gegen Verpuffungen, Bildung kritischer Gemische usw. unter extremen Bedingungen gegeben ist und diese Verpuffungen unter diesen Bedingungen sicher vermieden sind.

Zugleich kann dieser erhöhte Druck als Information für den sicheren Betriebszustand dienen, indem ein Druckmesser mit dem Silo usw. in Verbindung steht.

Beim Transport von trockenen und flüssigen Chemikalien wird in der gleichen Weise verfahren. Das über dem Gut befindliche Schutzgas dient gleichzeitig als Deckel, der einen unerwünschten Luftzutritt und damit unerwünschte Reaktionen verhindert.

Im Sinne der Erfindung ist somit unter einer Schutzgasatmosphäre ein Gemisch aus Schutzgas und Luft und/oder verdampftem Gut oder ein Polster nur aus Schutzgas oder aus einem Gemisch aus Schutzgas und verdampftem Gut der unterkritischen Zusammensetzung zu verstehen.

Entsprechendes gilt für Silos, Aufbauten von Fahrzeugen und die weiteren eingangs definierten abgegrenzten Volumina.

Prinzipiell könnte durch kontinuierliches bzw. diskontinuierliches Einleiten von Luft in den Bereich oberhalb des Spiegels zum Beispiel eines verflüssigten Gases und Abführen des gebildeten Gemisches der unterkritische Zustand aufrechterhalten werden. Nachteilig wäre jedoch der hohe Verlust an verdampftem Gut.

Abgesehen von diesen Verlusten verbieten sich diese Maßnahmen, falls in Gegenwart von Luft aggressive Medien gebildet werden wie zum Beispiel Salzsäure-

nebel und dergleichen.

Die Erfindung geht jedoch andere Wege, indem in das abgegrenzte Volumen oberhalb des Gutes eine entsprechende Menge an Schutzgas eingebracht wird bis die kritische Zusammensetzung unterschritten ist.

Es kann erfindungsgemäß in der Weise vorgegangen werden, daß das zunächst leere abgegrenzte Volumen mit Schutzgas gefüllt und dann unter Verdrängen bzw. Komprimieren des Schutzgases das Gut in das abgegrenzte Volumen eingebracht wird.

Unter Unterschreiten der kritischen Zusammensetzung ist im Sinne der Erfindung zu verstehen, daß die Menge an Schutzgas so hoch ist, daß gegebenenfalls auch Spannungsdurchschläge durch elektrostatische Entladungen sicher vermieden werden.

Zündfähige Gemische können sich auch dann bilden, wenn leere Tanks gefüllt werden.

Um diese Bildung beim Füllen der abgegrenzten Volumina sicher zu unterbinden, werden in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vor dem Füllen der abgegrenzten Volumina mit dem Gut, die abgegrenzten Volumina mit dem Schutzgas gespült, wobei eine Schutzgasatmosphäre eingestellt und während des Lagerns bzw. des Transportes des Gutes aufrechterhalten wird.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß das Gut in die unter Schutzgas stehenden abgegrenzten Volumina eingebracht und gelagert wird. Hierbei befindet sich das Schutzgas oberhalb des betreffenden Gutes (flüssiges Gut) beziehungsweise füllt es zusätzlich die Zwischenräume aus (Schüttgut).

Gleiches gilt auch für die Entnahme des Gutes.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden bei leichtflüchtigen flüssigen bzw. verflüssigten Gütern, wie zum Beispiel Kerosin, verflüssigtes Erdgas, vor dem Füllen und/oder Entleeren der abgegrenzten Volumina die Versorgungsleitungen mit Schutzgas durchspült.

Prinzipiell kann man von vornherein so vorgehen, daß mindestens ein dem Rauminhalt der abgegrenzten Volumina entsprechender Mengenanteil durch sie und gegebenenfalls durch die Versorgungsleitungen geleitet wird.

Um die Mengen an Schutzgas zur Erzeugung und/oder Aufrechterhaltung unterkritischer Gemische möglichst niedrig zu halten wird, in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung das oberhalb des Spiegels des im abgegrenzten Volumen befindlichen Gutes das Mischungsverhältnis des Gemisches aus Luft und verdampftem bzw. in Luft suspendiertem Gut bestimmt und bei Erreichen des kritischen Gemisches Schutzgas zur Erzeugung und Aufrechterhaltung eines vorgegebenen unterkritischen Mischungsverhältnisses dem Volumen zugeleitet.

Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel wird oberhalb des des im abgegrenzten Volumen befindlichen Gutes die Temperatur bzw. der Druck gemessen und bei Erreichen eines vorgegebenen Grenzwertes (Schwellwertes) wird Schutzgas eingeleitet. Dies bietet sich vor allem bei Müll- und Sondermüllfahrzeugen, in Warenhäusern, Lagern überall dort an, wo nach Erreichen des Grenzwertes mit absoluter Sicherheit genügend Zeit noch zur Verfügung steht, die erfindungsgemäßen Maßnahmen durchzuführen.

Diese Maßnahmen werden auch bei Sondertransporten mit gefährlichen Gütern wie zum Beispiel im militärischen Bereich (Waffen und Munition), sowie auch in Munitionsbunkern durchgeführt, so daß diese Bereiche in die Definition für die Güter und die abgegrenzten

Volumina einzubeziehen sind.

Anstelle von Kontrolleinrichtungen zum Messen des Druckes und/oder der Temperatur können auch Rauchgasmelder, Gasmeßgeräte, Analysatoren (zum Beispiel Wärmeleitzellen) für die Zusammensetzung des Schutzgasgemisch bzw. die Konzentration des Schutzgases zum Einsatz kommen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird zur Lagerung bzw. zum Transport von mit den abgegrenzten Volumina durch Reibung elektrostatische Ladungen bildenden Gütern oberhalb der der Güter ein Schutzgaspolster erzeugt, das nicht nur die Bildung kritischer Gemische sondern auch Spannungsdurchschläge unterbindet.

Im Sinne der Erfindung ist weiterhin entsprechend den obigen Ausführungen unter einem Schutzgas ein Gas zu verstehen, das mit dem Gut keine chemischen Reaktionen eingeht (Inertgas).

Im allgemeinen kommt erfindungsgemäß Stickstoff zum Einsatz, der den großen Vorteil hat, daß er ein höheres spezifisches Gewicht hat, ein wesentlicher Bestandteil der Luft ist und der Umgebungsluft wieder zugeführt werden kann.

Erfindungsgemäß können aufgrund des höheren spezifischen Gewichtes als Luft Kohlendioxid, Halon und dergleichen zum Einsatz kommen, wobei eine eventuelle höhere Wärmekapazität und ein eventuelles geringeres Wärmeleitvermögen als Luft zusätzliche Sicherheitsfaktoren bilden.

Aufgrund des höheren spezifischen Gewichtes als Luft sind sie insbesondere zur Bildung von Schwimmdeckeln auf dem betreffenden Gut geeignet.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist dem Kohlendioxid usw. ein den Geruchssinn ansprechender Indikator wie zum Beispiel Schwefelwasserstoff zugesetzt.

Die Aufgabe, Vorrichtungen zur Durchführung der Verfahren zu schaffen, wird erfindungsgemäß gelöst durch mindestens einen Vorratsbehälter mit Schutzgas, mindestens eine von dem Schutzgasbehälter zu dem abgegrenzten Volumen führende Verbindungsleitung für die Zufuhr des Schutzgases in das abgegrenzte Volumen, und ein in der Verbindungsleitung angeordnetes Ventil zur Freigabe der Zufuhr des Schutzgases.

Durch diese Maßnahmen ist das einfachste Ausführungsprinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung geschaffen. Durch das Einleiten des Schutzgases wird in dem abgegrenzten Volumen die oberhalb bzw. zusätzlich die in dem einzufüllenden Gut befindliche Luft in den Bereich oberhalb des Schutzgases verdrängt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das abgegrenzte Volumen eine Entlüftungsleitung auf. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß die verdrängte Luft über die geöffnete Entlüftungsleitung entweichen kann, was jedenfalls dann von Vorteil ist, wenn bei extrem hohe Außentemperaturen ein Druckaufbau in dem abgegrenzten Volumen vermieden werden soll.

In einer weiteren Ausgestaltung weist erfindungsgemäß die Entlüftungsleitung eine Anzeigeeinrichtung für die Menge der verdrängten Luft auf.

Diese Maßnahme ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn zu Beginn in dem entleerten Tank ein Schutzgaspolster erzeugt wird, das nach Art eines Kolbens von dem einzufüllenden Gut nach oben geschoben wird und das gleichzeitig die Luft über die Entlüftungsleitung verdrängt. Sobald die Anzeigevorrichtung austretendes Schutzgas anzeigt, ist sichergestellt, daß sich in dem Tank beim Füllen mit Gütern keine Luft mehr befindet.

Das erzeugte Polster wird zweckmäßig so bemessen, daß es den Rauminhalt des oberhalb des eingefüllten Gutes zu verbleibenden freien Raumes hat. Insoweit ergibt sich ein sparsamer Einsatz von Schutzgas.

In einer Abwandlung dieser erfindungsgemäßen Maßnahme weist die Entlüftungsleitung eine Anzeigevorrichtung für die Zusammensetzung des beim Einfüllen des Gutes entweichenden Gemisches aus Schutzgas und verdampftem Gut bzw. Luft und Schutzgas bzw. aus Schutzgas, Luft und verdampftem Gut auf. Zum Einsatz können Wärmeleitzellen und dergleichen kommen, die eine sichere Anzeige für die Zusammensetzung der Gemische oberhalb bzw. unterhalb und im eingefüllten Gut sind. Durch diese Maßnahme ist es auch möglich, mit geringen Mengen Schutzgas unterkritische Gemische einzustellen.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Anzeigevorrichtung eine Einrichtung zur Abgabe eines Warnsignals bei Erreichen eines Schwellwertes der Zusammensetzung des Luft/Schutzgas-Gemisches bzw. des Gemisches aus Luft/Schutzgas und verdampftem Gut auf.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das abgegrenzte Volumen der Tank, der Silo, der Container oder der Aufbau eines Straßen-, Schienen-, Wasser-, Luftfahrzeuges, wobei das Ventil vom Fahrerhaus bzw. vom Leitstand aus betätigbar ist.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß auch im Verkehr der Fahrer ohne Sicherheitsrisiko für andere Verkehrsteilnehmer bei Bildung kritischer Gemische die Vorrichtung betätigen kann.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist bei Fahrzeugen das Ventil ein pneumatisch vorgesteuertes Ventil, in dessen Steuerleitung ein Wegeventil angeordnet ist, das die Verbindung zu dem an die Steuerleitung angeschlossenen Druckluftbehälter freigibt bzw. sperrt.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung bilden der Vorratsbehälter und das Ventil eine auf einem Rahmen angeordnete Baugruppe, die mit dem Fahrgestell des Fahrzeuges verbindbar ist und Kupplungen für die Versorgungsleitung und die Steuerleitung aufweist.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung bilden die Versorgungsleitung und die Zwangsentlüftungsleitung für den Tank bzw. für den Silo mit dem mit dem Dom des Silos oder Tanks zu verbindenden Deckel eine Baueinheit.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß an bereits vorhandenen Tank- bzw. Silofahrzeugen keine teuren Umbauten erforderlich sind.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das abgegrenzte Volumen der Aufbau eines Sondermüllfahrzeuges, wobei der Vorratsbehälter und das Ventil eine auf einem Rahmen angeordnete Baugruppe bilden, die in dem Aufbau des Fahrzeuges hinter dem Schild lösbar angeordnet ist und Kupplungen für die Versorgungsleitung und die Steuerleitung aufweist.

Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß der als Widerlager für die hydraulische Presse des Sondermüllfahrzeuges dienende Schild zugleich ein Schutzschild für die Baugruppe ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert:

Es zeigen:

Fig. 1a—1d schematisch einen Tanksattelzug zum Transport von Treibstoff in Seitenansicht, bzw. eine Sicht in Richtung A—B, bzw. in Draufsicht bzw. einen

vergrößerten Ausschnitt im Bereich des Domes

Fig. 2 schematisch die Vorrichtung für die Erzeugung und Aufrechterhaltung der Schutzgasatmosphäre

Fig. 3 schematisch ein Sondermüllfahrzeug in der Darstellung der Fig. 1a—1c

Fig. 4 die der Vorrichtung nach Fig. 2 entsprechende Vorrichtung für das Sondermüllfahrzeug

Fig. 5 schematisch einen Container

Fig. 6 einen Schnitt durch einen Lagertank

Fig. 7 schematisch eine erfindungsgemäß ausgebildete ausgebildete Trafostation

In Fig. 1 a—d ist mit 1 der Tank eines Tanksattelzuges bezeichnet, der zum Transport von Treibstoff dient. Er ist in Fahrtrichtung durch das Mittelschott 2 und die Querschotts 3 und 4 in sechs Kammern 5, 5', 6, 6' und 7, 7' unterteilt, die jeweils paarweise, wie dargestellt, mit dem zugeordneten Dom 8 bzw. 9 bzw. 10 in Verbindung stehen.

Die Dome weisen jeweils einen Domdeckel 11 bzw. 12 bzw. 13 auf, durch die ein Zwangsentlüftungsrohr (nicht beziffert) hindurchgeführt ist.

Durch die Domdeckel sind zugeordnete Versorgungsleitungen 17, 17' bzw. 18, 18' bzw. 19, 19' geführt, die jeweils zusammen mit der zugeordneten Zwangsentlüftungsleitung eine Baueinheit bilden.

Diese Versorgungsleitungen 17, 17' bzw. 18, 18', 19, 19' sind jeweils nach Art eines Hosenrohres mit den Versorgungsleitungen 17'' bzw. 18'' bzw. 19'' verbunden, die ihrerseits über ein zugeordnetes Ventil 20, bzw. 21 bzw. 22 mit einem Verteilergefäß 23 verbunden sind, das ein Sicherheitsventil 24 aufweist.

Vom Verteilergefäß führt eine Verbindungsleitung 25, in der ein Rückschlagventil 26 und ein pneumatisch betätigbares Ventil 27 angeordnet sind, zu einer Leitung 28, an der die beiden Stickstoffflaschen 29 und 30 als Vorratsbehälter für das Schutzgas angeschlossen sind.

Die Stickstoffflaschen und das Ventil 27 sind auf einem Rahmen angeordnet und bilden eine Baueinheit 30', die hinter dem Fahrerhaus lösbar angeordnet ist. Diese Baueinheit ist über entsprechende Kupplungen (nicht dargestellt) mit der Leitung 25 und der Steuerleitung lösbar verbunden.

Die Steuerleitung ist über das Wegeventil 31 mit dem Druckluftbehälter 31' des Fahrzeuges verbunden.

Das Wegeventil 31 ist in dem Fahrerhaus angeordnet und kann vom Fahrer ohne Beeinträchtigung seiner Fahrtüchtigkeit betätigt werden.

Oberhalb des Spiegels der Tankflüssigkeit ist ein Anzeigeelement 30'' zur Anzeige der Zusammensetzung des Gemisches aus Stickstoff und verdampfter Tankflüssigkeit angeordnet. Sobald ein vorgegebener Schwellwert für die Konzentration des Dampfes erreicht ist, erhält der Fahrer ein Signal. Durch entsprechendes Betätigen des Wegeventils 31 wird das Ventil 27 in die Arbeitsstellung gesteuert. Es fließt dann solange Stickstoff in den Tank ein bis eine unterkritische Zusammensetzung wieder hergestellt ist.

Der Tank weist weiterhin eine Entlüftungsleitung 35 mit einem Ventil 36 auf.

Vor dem Füllen des entleerten Tanks wird bei automatisch geöffneten Ventilen 36 über die Versorgungsleitungen im unteren Bereich des Tanks ein Stickstoffpolster erzeugt. Anschließend wird der Treibstoff dem Tank zugeführt. Dies hat zur Folge, daß das Stickstoffpolster als Kolben wirkend die oberhalb des Stickstoffpolsters befindliche Luft über die Entlüftungsleitung aus dem Tank schiebt. Sobald das Anzeigeelement anzeigt, daß Stickstoff zu entweichen beginnt, wird das

Ventil 27 geschlossen.

Es kann auch so vorgegangen werden, daß konventionell der Treibstoff dem Tank zugeführt wird und anschließend dem Raum über dem Treibstoff Stickstoff solange zugeführt wird, bis das Gemisch aus Stickstoff und Luft unterkritisch ist. Nähert es sich seinem kritischen Wert, dann erfolgt in der oben beschriebenen Weise eine weitere Stickstoffzufuhr.

Fig. 1d zeigt in vergrößerter Darstellung einen Ausschnitt aus Fig. 1a im Bereich eines Doms. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Fig. 2 zeigt die Schaltungsanordnung für die Versorgung des Tanks mit Stickstoff. Gleiche Teile sind ebenfalls mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Fig. 3a—3c zeigen in der Darstellung der Fig. 1a—1c ein Sondermüllfahrzeug, in dem ein Brand wie oben erläutert, gelöscht wird. Mit den Fig. 1a—1c gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet (gleiches gilt für Fig. 4 im Hinblick auf Fig. 2).

Das Sondermüllfahrzeug weist einen kastenartigen Aufbau 40 auf, in den von oben eine Versorgungsleitung 41 für Stickstoff mündet und an die sich bündig im Inneren des Aufbaus mit der Innenwandung abschließend die Sprühdüse 42 anschließt. Die oben beschriebene Baueinheit weist nur eine Stickstoffflasche auf und ist mit 43 bezeichnet. Sie ist auf der von der hydraulischen Presse 44 abgewandten Seite des Schildes 45 angeordnet.

Fig. 4 zeigt die Vorrichtung für die Zuführung des Schutzgases für das Sondermüllfahrzeug.

Fig. 5 zeigt schematisch einen mit 50 bezeichneten Container für den Straßenverkehr und/oder Schienenverkehr, der erfindungsgemäß ausgebildet ist. Mit 51 ist die Tür, mit 52 ihre gasdichte Dichtung, mit 53 die Kupplung für die Versorgungsleitung für eine Baueinheit nach Fig. 2 bzw. 4 und mit 54 die Kupplung für einen Entlüftungsstutzen mit der Anzeigevorrichtung für das Gemisch (vgl. Fig. 1 Bezugsziffer 30'') Versorgungsleitung.

Fig. 6 zeigt schematisch einen Querschnitt durch einen Lagertank 60, der eine als Steigleitung ausgebildete Schutzgasleitung 61 mit Düsen 62 für das Schutzgas hat. Die Versorgung mit Schutzgas erfolgt mit einer Vorrichtung entsprechend Fig. 2 bzw. 4, wobei jedoch das Ventil 27 von Hand bzw. elektrisch fernbedient wird.

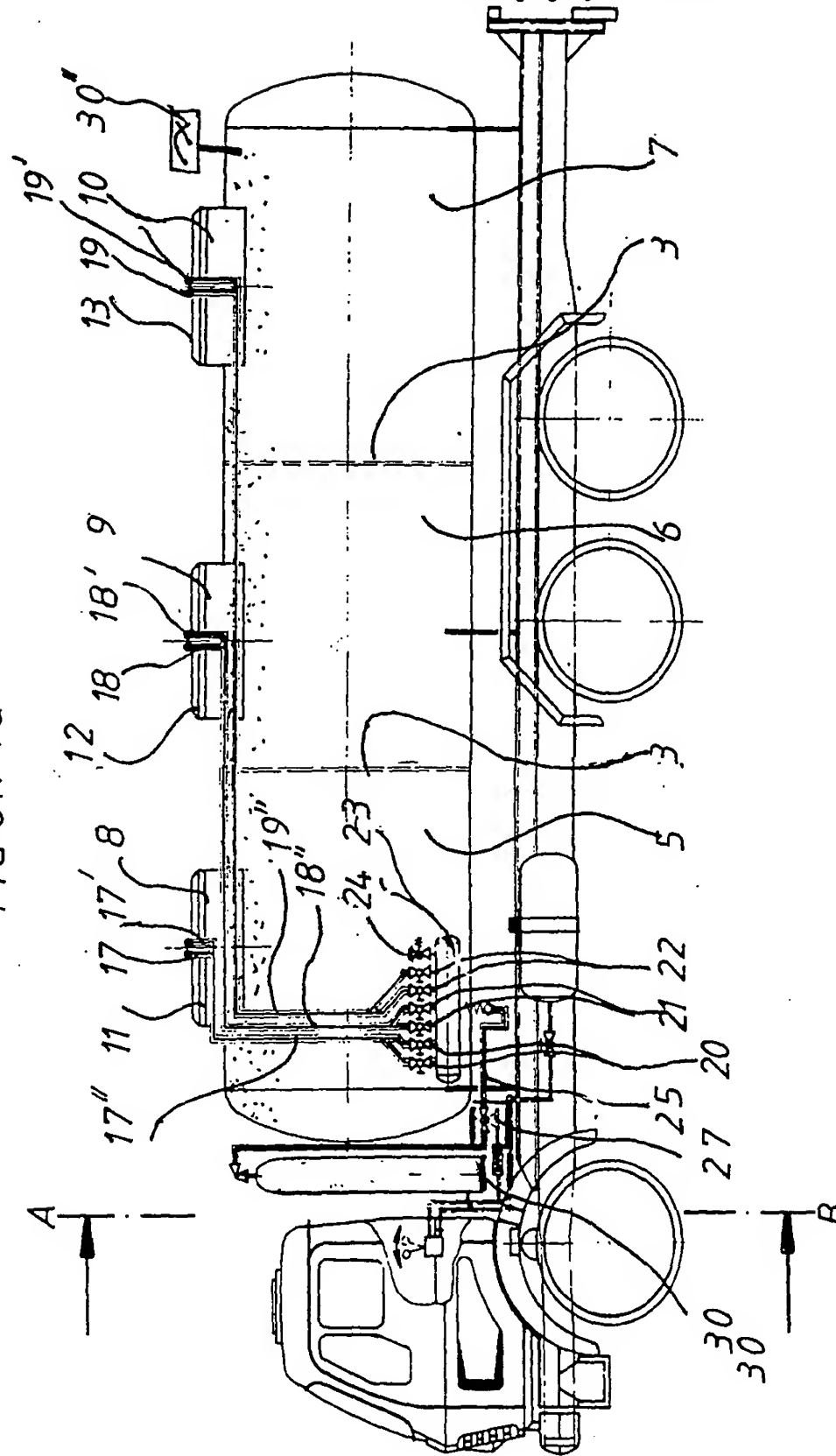
Fig. 7 zeigt das erfindungsgemäß ausgebildete Gehäuse einer Trafostation mit Anschlußleitungen für die Zufuhr von Schutzgas. Die Einspeisung ist schematisch dargestellt und stimmt im Prinzip mit der Fig. 2 bzw. 4 überein, wobei ebenfalls der Druckluftbehälter und das Wegeventil entfallen und das Ventil 27 von Hand oder elektrisch fernbedient wird. Im Störfall schließen die Entlüftungslamellen 63, so daß das Druckgas über die Zwangsentlüftung nicht entweichen kann.

**NACHGEREICHT**

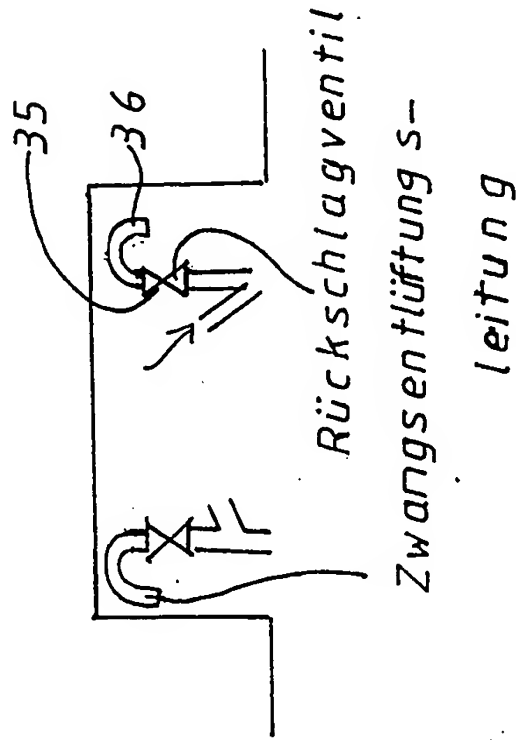
**Offenlegungstag:**

**5. Februar 1987**

FIGURE 1a

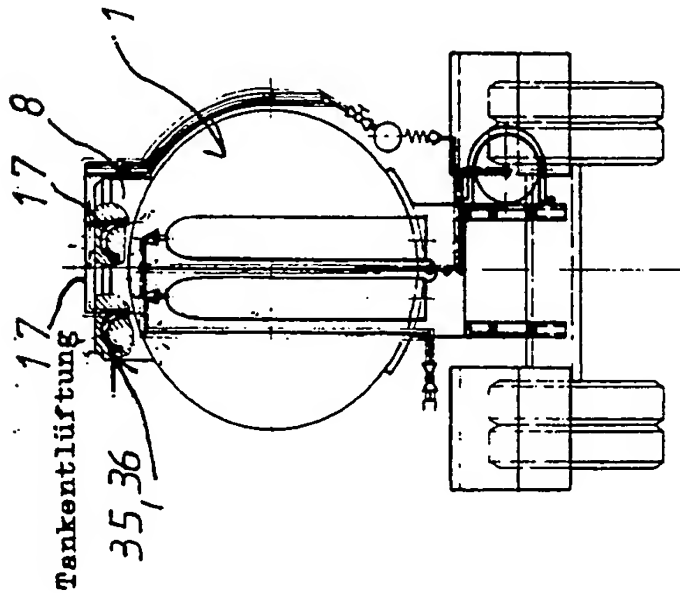


Figur 1d



Figur 1b

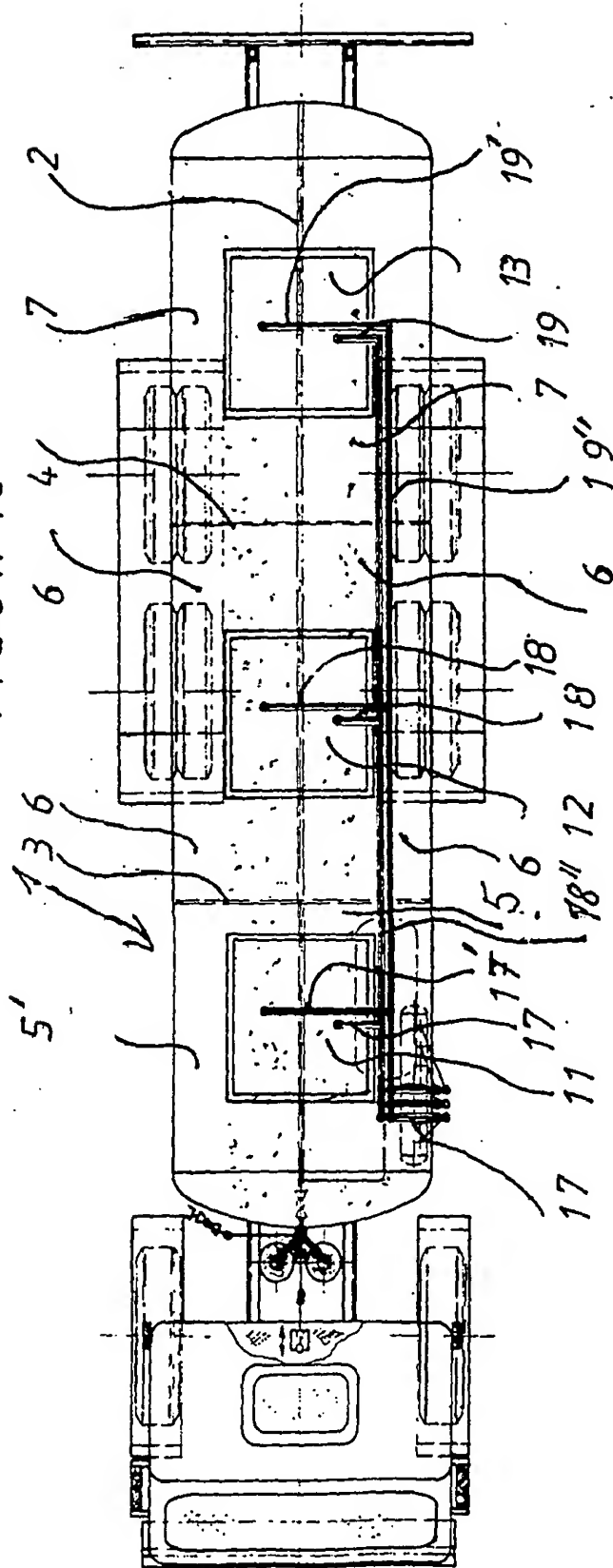
A ÷ B





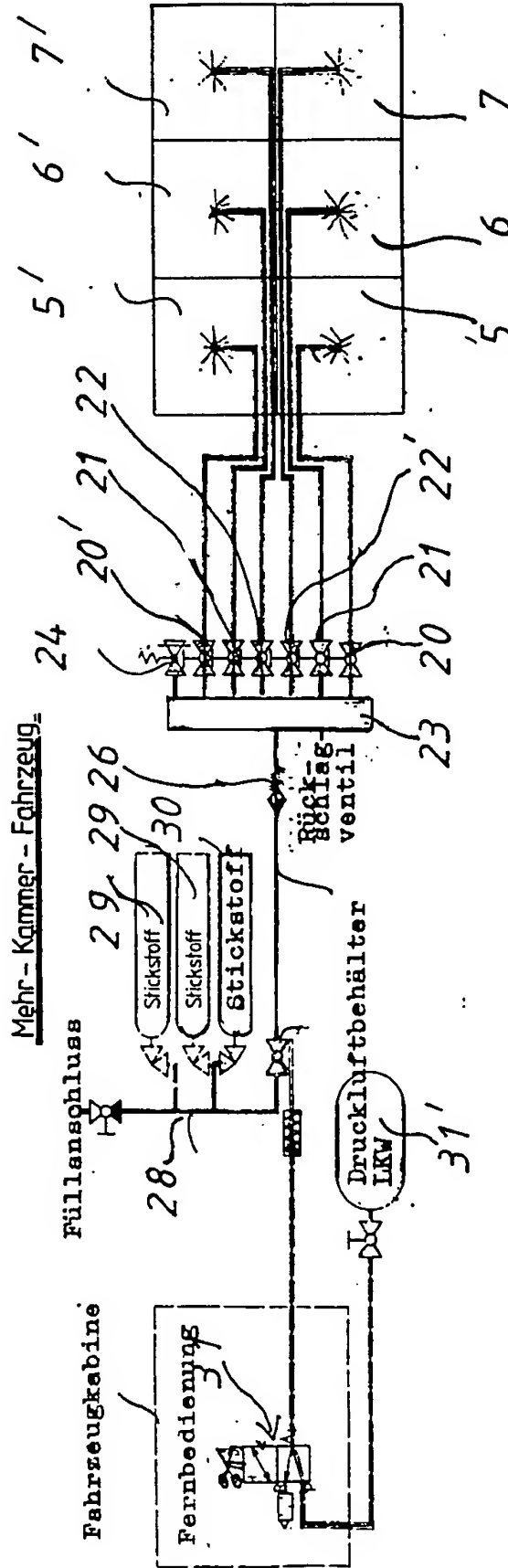
NACHGEREICHT

FIGUR 1c

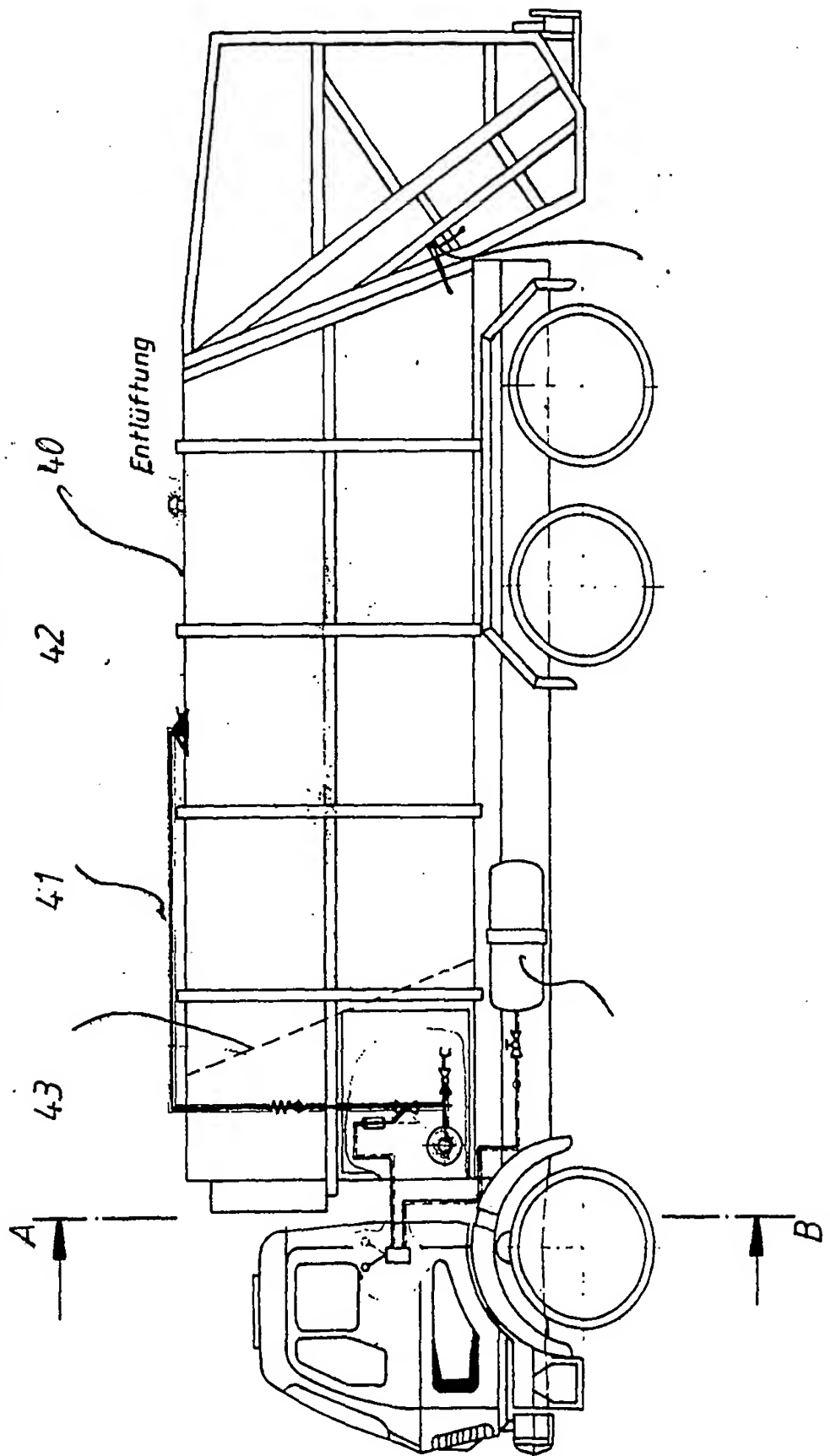


ORIGINAL INSPECTED

FIGUR 2

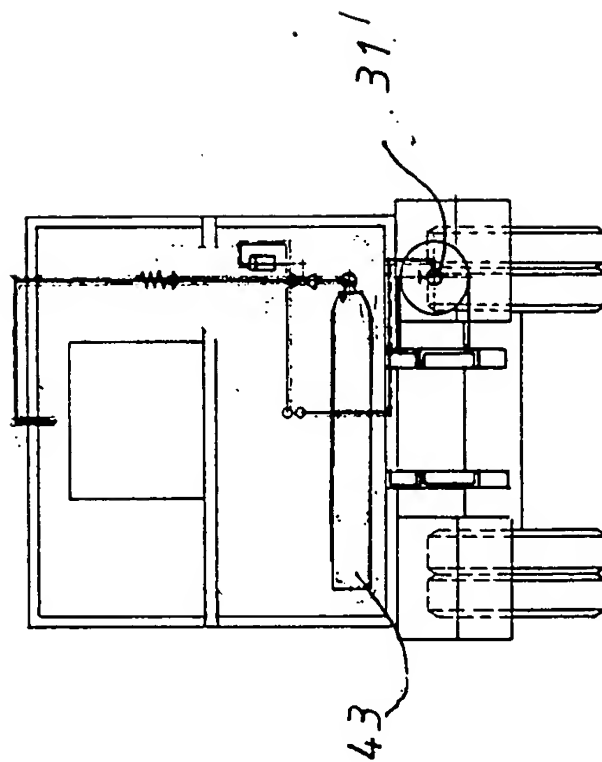


FIGUR 3a



FIGUR 3.6

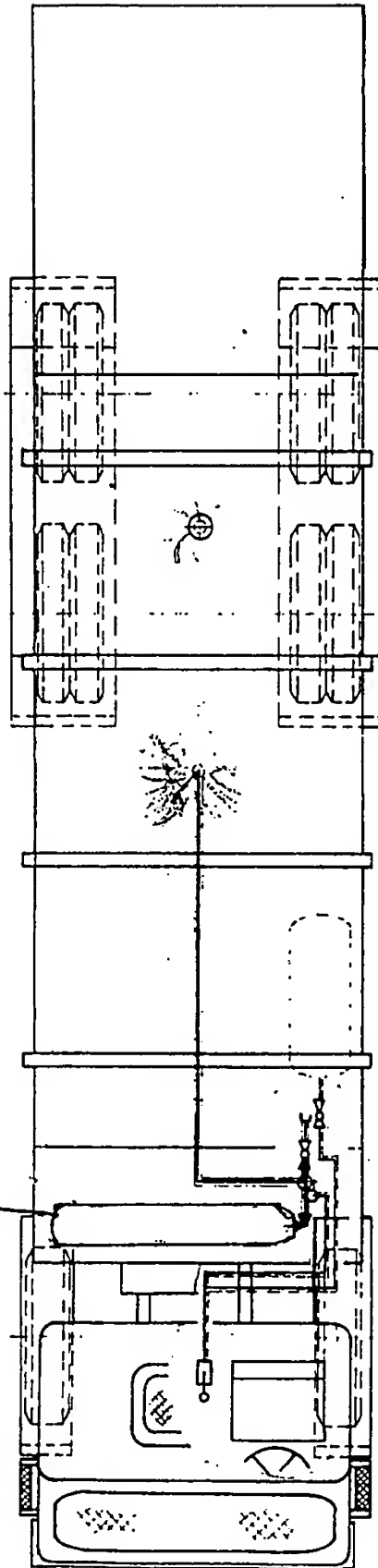
A ÷ B



NACHGEREICHT

FIGUR 3c

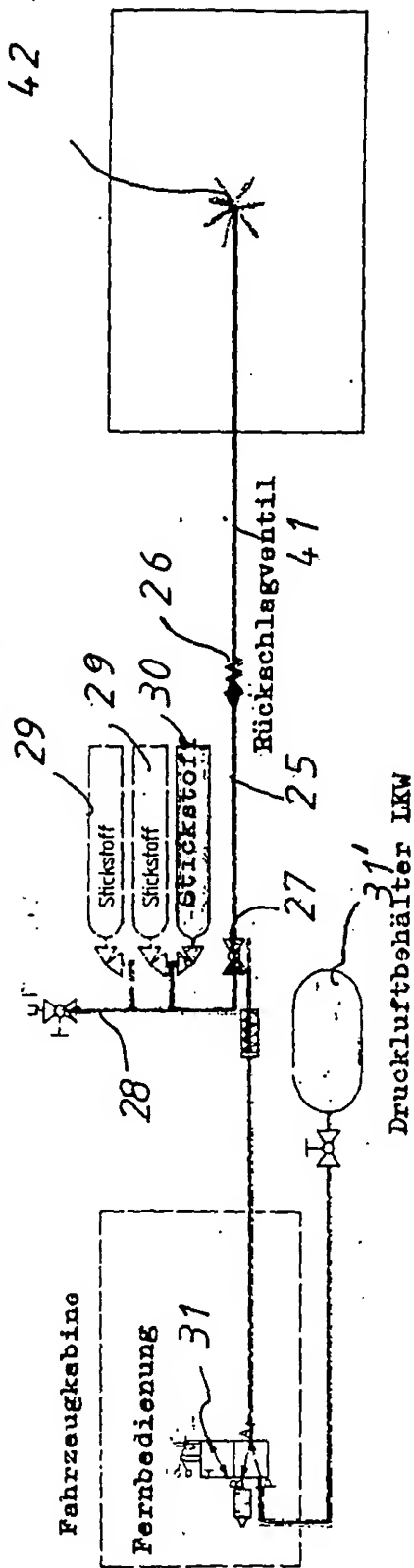
43

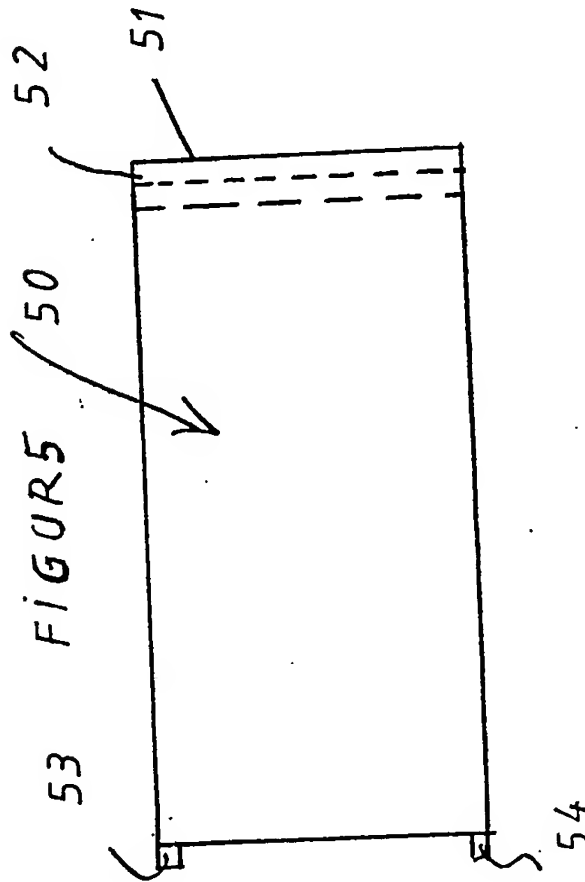
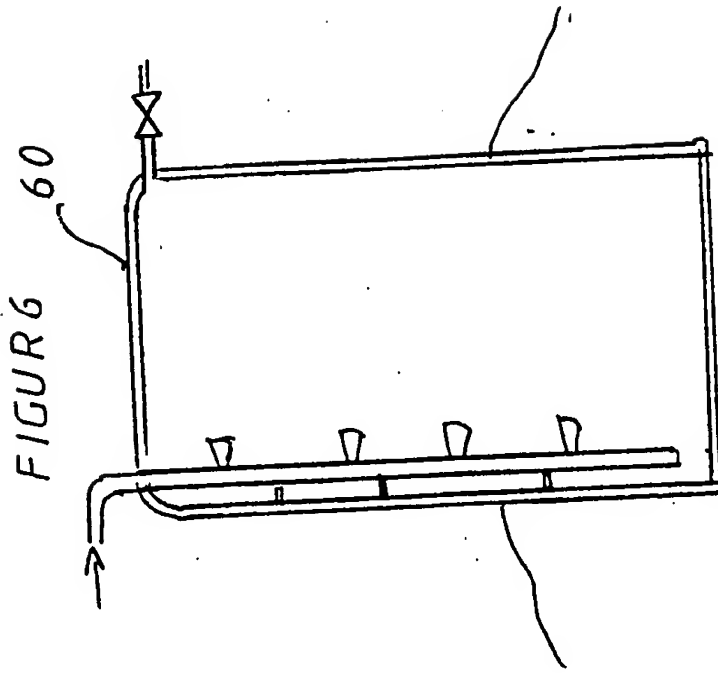


ORIGINAL INSPECTED

FIGUR 4

Müllfahrzeug und Ein - Kammer - Tankfahrzeug





ORIGINAL INSPECTED

14054

FIGUR 7

